



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Profesorado de ESO,
Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas,
Artísticas y Deportivas.
Especialidad Tecnología e Informática.

TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA INCLUSIÓN
TECHNOLOGY AT THE SERVICE OF INCLUSION

Autor:

Arturo Sánchez Martínez

Directora:

M^a Pilar Lambán Castillo

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Julio 2020

RESUMEN

La propuesta de intervención planteada en este documento consistirá en la puesta en marcha de una metodología de Aprendizaje y Servicio (en adelante ApS), una conocida herramienta educativa que combina el aprendizaje didáctico con el servicio a la comunidad en un mismo proyecto, motivando así al alumnado a la consecución de unos objetivos que logren mejorar su entorno. La particularidad principal de esta intervención radica en que dicho ApS integra a su vez la realización de proyectos de metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), concretamente de ámbito tecnológico. Esta metodología pone mayor énfasis en el proceso de obtención de conocimientos frente al producto final logrado en el proyecto. Por ello la materia de Tecnología será la encargada, conjuntamente con el resto de materias participantes (Educación Plástica, Visual y Audiovisual y Valores Éticos), de engranar de forma multidisciplinar las distintas dimensiones de un primer proyecto piloto, realizado mediante la ya citada metodología ABP, mientras que el departamento de Orientación ayudará a guiar la experiencia de ApS que subyace tras él, y a darle sentido así a todo el conjunto de la intervención.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje y Servicio, ApS, Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP, discapacidad motórica, inclusión, proyecto multidisciplinar, tecnología.

ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	3
1.1. Contextualización	3
1.1.1. El centro de aplicación	3
1.1.2. Coordinación y profesorado implicado	4
1.1.3. Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto	5
1.1.4. Alumnado implicado	5
1.2. Objetivos de la intervención	6
1.3. Resultados esperados	7
1.4. Temporalización y secuenciación de la intervención	8
2. BASE TEÓRICA DE LA INTERVENCIÓN.....	9
2.1. Aprendizaje y Servicio.....	9
2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos.....	12
3. DESARROLLO DEL PROYECTO	16
3.1. Causas de la necesidad de la intervención	16
3.2. Descripción de la práctica innovadora.....	16
3.2.1. Objetivos específicos.....	17
3.2.2. Metodología	19
3.2.3. Sesiones y actividades. Programación.....	26
3.3. La evaluación.....	27
3.3.1. Evaluación del alumnado	27
3.3.2. Evaluación del ABP y su aplicación	30
3.3.3. Evaluación y seguimiento de los resultados esperados en el ApS	31
3.4. Recursos.....	32
4. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA	34
4.1. Mecanismos previstos para la inclusión en el PEC	34
4.2. Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa	34
4.3. Difusión prevista de la experiencia y de los resultados	35
5. CONCLUSIONES	36
5.1. Prospectiva y líneas futuras	36
6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	38
7. ANEXOS	I
ANEXO I. Recursos e instrumentos de medición	I
ANEXO II. Rúbricas e instrumentos de evaluación	III
ANEXO III. Cuestionario de evaluación de la actividad para el alumnado	VI

1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

1.1. Contextualización

1.1.1. El centro de aplicación

El centro donde se planea desarrollar la intervención es el I.E.S Tiempos Modernos, centro educativo de titularidad pública, situado en la zona noreste del barrio del Actur. Este barrio se compone mayoritariamente de familias trabajadoras de extracción económica media. De acuerdo al observatorio urbano de Zaragoza (1) el porcentaje de población extranjera se sitúa sobre el 5%, muy por debajo de la media de la ciudad, 14%. El país más representado es Rumanía, con un 29,9% del total, seguido de Marruecos con un 7,5%, y China con un 7,4%.

Teniendo en cuenta las circunstancias socioeconómicas de dicho barrio, y más concretamente las del área que rodea al centro, la gran mayoría del alumnado y sus familias no presentan graves problemas económicos que pudieran afectar de manera significativa al correcto desarrollo educativo del alumnado.

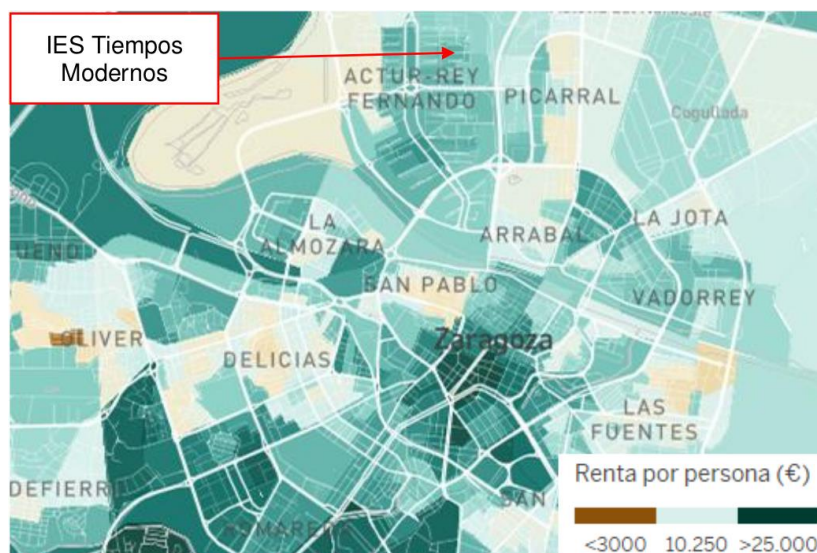


Ilustración 1: Mapa de renta por habitante de Zaragoza (2)

A tenor de este contexto, el centro se ha permitido tener entre sus señas de identidad programas educativos muy avanzados como refleja en su PEC (3), siendo uno de los pocos centros plurilingües de Aragón. En él se incluye la posibilidad de cursar la ESO con vías en las que se imparten materias en inglés y francés. Además existen múltiples actividades complementarias y extraescolares, como pueden ser viajes al extranjero y semanas de intercambio en otros países, con objeto de complementar la adquisición de los idiomas impartidos.

El I.E.S. Tiempos Modernos está especialmente sensibilizado en lo referente a la diversidad y a la máxima inclusión de todo el alumnado en el desarrollo ordinario del centro. Prueba de ello es que es uno de los ocho centros de referencia de la ciudad de Zaragoza especializado en alumnado con discapacidades motóricas, lo cual permite una mayor sensibilización tanto del profesorado como del estudiantado, que no solo se traduce en una mejor integración de este tipo de alumnado sino que ayuda a la inclusión de todo tipo de diversidad. En lo referente a su adecuación a las necesidades motrices, el centro cuenta con todas sus instalaciones adaptadas, ya que desde su construcción se eliminaron las barreras arquitectónicas. Además existe un servicio de Fisioterapia y dos auxiliares de educación especial para la asistencia diaria, coordinado todo desde el departamento de Orientación.

1.1.2. Coordinación y profesorado implicado

Dado el carácter multidisciplinar de la intervención ApS y de los proyectos ABP que la integran, serán necesarias una comunicación y coordinación constantes para lograr un desarrollo satisfactorio de la actividad. La estructura de coordinación y el profesorado implicado dependerán de las condiciones de implantación del proyecto, para lo cual será necesario idear inicialmente una experiencia piloto. A continuación se describe cómo será dicha estructura en el caso de la propuesta piloto que a tal efecto se plantea en este documento.

En primer lugar, serán los departamentos didácticos los encargados de coordinar la parte técnica de desarrollo del ABP, siendo en este caso el departamento de Tecnología el que trabajará en colaboración con el departamento de Educación Plástica, Visual y Audiovisual y los profesores encargados de impartir Valores Éticos, pues éstas serán las materias que participarán de forma multidisciplinar. El segundo pilar, fundamental para desarrollar los aspectos socioeducativos del ApS, será el departamento de Orientación, que en el caso del I.E.S. Tiempos Modernos incluye al equipo de fisioterapia. Dicho equipo consta de una fisioterapeuta y dos auxiliares, quienes serán encargadas de comunicar y coordinar al alumnado motórico con las clases que realicen el proyecto. En tercer lugar, desde Orientación se articulará la participación de la acción tutorial, a través de las sesiones de Tutoría que serán la guía para tratar temáticas que se adapten y favorezcan el desarrollo del proyecto, siendo esta labor llevada a cabo por la jefa del departamento de Orientación.

1.1.3. Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto

Inicialmente, la propuesta de intervención ApS se plantea para el alumnado de Tecnología de 2º de la ESO. Es por ello que la experiencia piloto de ABP que se plasma en este trabajo se centrará en dicho curso. Pero la ambición de la intervención planteada va más allá y pretende su progresiva implementación en otros cursos, por ejemplo 3º, 4º de la ESO, 1º de Bachillerato o ciclos formativos, como se detallará más adelante.

Contextualizando esta experiencia piloto para el grupo clase de 2º, es importante destacar que existen seis grupos en el centro (grupos A al F). La composición es, de forma resumida, la siguiente: cuatro grupos (del A al D) de entre 24 y 25 estudiantes cada uno, que siguen el programa bilingüe, sin alumnado repetidor ni ACNEAE. Un grupo (E), no bilingüe, que consta de tan sólo 12 estudiantes y donde se concentran 4 repetidores y 4 alumnos con catalogación de ACNEAE, y un último grupo (el F), también no bilingüe y pequeño (14 estudiantes), que cuenta con otros 4 repetidores, sin alumnado ACNEAE. Se iniciará la experiencia piloto en los grupos A y F, para conseguir una muestra diversa y heterogénea de alumnado.

La propuesta de intervención se plantea como un proyecto multidisciplinar en el que participan los diferentes departamentos antes mencionados. De esta manera se pretende realizar un trabajo menos encorsetado al modelo tradicional de asignatura y más cercano a un modelo competencial que permite el trabajo en proyectos complejos donde se resuelven problemáticas reales que requieren la aplicación de diversos conocimientos y habilidades.

Para la experiencia piloto de la intervención se va a trabajar con las materias de Tecnología, Educación Plástica, Visual y Audiovisual y Valores Éticos, como ya se ha avanzado antes, así como utilizar las sesiones de Tutoría necesarias para tratar los temas transversales de aspecto socioeducativo que trabaja la intervención. De esta forma en el ApS se incluyen tres dimensiones, la técnica, la artística y, como no podía ser de otra forma, la social.

1.1.4. Alumnado implicado

El alumnado implicado en esta intervención es esencial dividirlo en dos grupos en cuanto a su papel en la misma. Por un lado quienes realizarán los proyectos ABP, que serán estudiantes de 2º curso de Tecnología de ESO. Por otro lado, el alumnado con problemas motóricos, que servirá de referencia para la realización de dichos proyectos. El rol de este alumnado, que lógicamente será voluntario, debe desarrollarse con un cuidado excepcional ya que el objetivo

de la intervención es mejorar la situación física e integración del mismo. Por ello el seguimiento debe ser constante para garantizar que no aparezca ningún tipo de discriminación ni que el estudiante pueda sentirse señalado o estigmatizado. En la capacidad de hacer partícipe, de una forma confortable, a este alumnado, radica en gran medida el éxito de esta experiencia.

1.2. Objetivos de la intervención

Es importante volver a incidir en el hecho de que la intervención que se plantea es de tipo ApS, por lo cual será necesario fijar unos objetivos acordes a los temas sociales que serán tratados, pero a su vez se van a desarrollar dentro del marco general de actuación una serie de proyectos técnicos bajo metodología ABP, los cuales tendrán también sus propios objetivos, relacionados con los contenidos y competencias a trabajar de forma multidisciplinar. Por lo tanto se debe especificar para cada proyecto dos tipos de objetivos, unos serán comunes a toda la intervención, otros específicos de dicho proyecto. La experiencia piloto servirá para la concreción de estos objetivos específicos, a modo de ejemplo, ayudando así a comprender la mecánica de funcionamiento de la intervención en su globalidad.

Los objetivos generales de la intervención van encaminados a la corrección de una serie de problemas, o al desarrollo de puntos de mejora, detectados tras un primer periodo de prácticas en un centro que, como ya se ha destacado, se especializa en trabajar con discapacidades motóricas. Por lo tanto serán denominados Objetivos Generales del área de Orientación:

OBJ Gral Ori.1. Conocer y dar visibilidad al alumnado motórico por parte del resto del I.E.S., tanto miembros del alumnado como del claustro.

OBJ Gral Ori.2. Actuar en favor de una mayor inclusión de dicho alumnado, estableciendo lazos de unión entre alumnado motórico y resto de alumnado participante en la experiencia.

OBJ Gral Ori.3. Elaborar proyectos educativos aplicados a la mejora de los medios terapéuticos y didácticos con los que cuenta el equipo de fisioterapia.

OBJ Gral Ori.4. Transformar el enfoque actual de los proyectos de Tecnología a un nuevo enfoque CTSA, ayudando a inculcar en el alumnado valores del centro reflejados en su PEC, mediante la aplicación de metodologías activas de carácter colaborativo que fomenten la participación y la inclusión, como es el ABP.

Como objetivos específicos, tendríamos los objetivos propios de cada uno de los proyectos tecnológicos desarrollados bajo el marco de este ApS. Lógicamente estos objetivos, de ámbito didáctico y relacionados con los contenidos curriculares trabajados en cada proyecto ABP, serán fijados por cada uno de los profesores que guíen el proyecto en su grupo clase. Más adelante, en el apartado 3.2.1. referente a *objetivos específicos* del área de tecnología, se encuentran los objetivos para la experiencia piloto.

1.3. Resultados esperados

Estos cuatro objetivos generales marcados para la intervención serán objeto de seguimiento durante la experiencia piloto a través de instrumentos de medición (en *cursiva*) que se aplicarán a los siguientes resultados esperados (**R1 a R8**, cuatro cuantitativos, otros cuatro cualitativos). Concretamente dichos instrumentos medirán resultados cuantitativos (R1, R3, R5 y R7), mientras que los resultados cualitativos se registrarán mediante observación y recogida de datos del departamento de Orientación y demás departamentos implicados. Por ejemplo, mientras R2 y R4 pueden ser inferidos de las mismas encuestas, R6 y R8 deberían extraerse de la observación de las diferentes dinámicas de comportamiento en el aula.

OBJ Gral Ori.1. Referente a la “Visibilidad alumnado”

R1: Aumento del 25% respuestas positivas en la *encuesta* recogida en el anexo I

R2: Incremento de valoración, reconocimiento y prestigio de la labor de fisioterapia

OBJ Gral Ori.2. Referente a la “Inclusión alumnado”

R3: Aumento del 25% respuestas positivas en la *encuesta* recogida en el anexo I

R4: Mejora del clima de inclusión y convivencia entre todo tipo de alumnado

OBJ Gral Ori.3. Referente a los “Medios terapéuticos y didácticos”

R5: Incremento o renovación del *inventario* de medios en al menos 5 equipos al año

R6: Aumento de motivación y participación del alumnado en sesiones de fisioterapia

OBJ Gral Ori.4. Referente al “Enfoque CTSA de los Proyectos mediante ABP”

R7: Mejora de las calificaciones de los proyectos de tecnología en al menos 0,5 puntos respecto a las obtenidas por un grupo equivalente sin intervención ni ABP

R8: Aumento de motivación, participación y satisfacción del alumnado de los ABP

1.4. Temporalización y secuenciación de la intervención

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, a partir de ahora será necesario diferenciar dos niveles de trabajo, la intervención general desarrollada en el ApS, y cada uno de sus proyectos realizados en las aulas de Tecnología bajo metodología ABP. Puesto que en este caso serían un número de proyectos no determinado, es necesario acudir de nuevo a la experiencia piloto con objeto de poder plantear plazos concretos, y fijar una temporalización que pueda servir como modelo guía:

- Intervención general de Aprendizaje y Servicio:

Fecha de inicio: Se pone en marcha en la primera tutoría del curso 2020-2021

Duración y horario: Duración inicial, curso 2020-2021, prorrogable próximos cursos

- Proyecto piloto de ABP de tecnología:

Fecha de inicio: Se pone en marcha en el 2º trimestre, en UD de electricidad 2º ESO

Duración y horario: 12 sesiones de Tecnología para llevar a cabo el Proyecto ABP

2. BASE TEÓRICA DE LA INTERVENCIÓN

2.1. Aprendizaje y Servicio

La necesidad de actuar a favor de la inclusión de todo tipo de alumnado y de atender a la diversidad del mismo viene regulada en su inicio por lo marcado en las leyes de carácter estatal, concretamente la LOMCE, Ley Orgánica 8/2013, de 9 de Diciembre, para la mejora de la calidad educativa, y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de Diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. A nivel autonómico, la Orden ECD/489/2016, de 26 de Mayo, sigue esta misma línea de actuación instando a atender a la diversidad de todo el alumnado desde una perspectiva inclusiva y compensadora, con el objeto de dar respuesta a sus necesidades educativas, considerando sus intereses, motivaciones y capacidades para el aprendizaje en un entorno normalizado.

El centro donde se plantea esta intervención, I.E.S. Tiempos Modernos, hace suya esta finalidad como no podía ser de otra manera y la integra en su PEC, donde enarbola como valores propios la solidaridad, la cooperación y la responsabilidad de cada individuo para con su entorno. Esto se recoge fielmente en las programaciones didácticas de cada uno de los departamentos, donde la atención a la diversidad de forma inclusiva es siempre un punto de especial importancia.

Pero son los docentes en último término quienes principalmente, en el contexto de su aula, deberán llevar a cabo actuaciones que promulguen y asienten este valor tan importante para la sociedad actual como es la inclusión. En ocasiones resulta complicado encontrar nexos de unión entre los contenidos que se están trabajando, generalmente de índole técnico si se particulariza a la materia de Tecnología, y elementos transversales tales como la educación cívica o el trato igualitario a personas con cualquier tipo de discapacidad. Es por ello que en este punto, la metodología de Aprendizaje y Servicio resulta especialmente útil y exitosa para lograr esta conjunción de los aprendizajes didácticos con los sociales pudiendo plantear, a través de ella, intervenciones que trabajen contenidos curriculares de carácter técnico buscando a su vez alcanzar objetivos educativos de tipo social, tanto cívicos como éticos y morales.

En este sentido, se puede afirmar que el Aprendizaje y Servicio (ApS) es una estrategia metodológica que promueve el aprendizaje en el alumnado mediante su implicación y participación en experiencias que den servicio a la sociedad (Folgueiras, et al., 2013), pudiendo estas experiencias estar enmarcadas dentro del propio centro educativo o sobrepasar sus barreras y trabajar en el entorno social exterior a él. A través de esta metodología el alumnado

aplicará los conocimientos y habilidades adquiridas en el aula, en este caso de secundaria, a situaciones o problemas reales de su entorno social cercano, siempre dando un servicio útil a una persona, colectivo o comunidad que pertenezca a dicho entorno. Aprender a ser competentes siendo útiles (Batlle, 2016). Los objetivos de este tipo de actividades serán pues a dos niveles, tanto didácticos: puesta en práctica de los conocimientos y destrezas adquiridas, como sociales: activación de mecanismos de conciencia ciudadana, interés por el servicio social, visualización e intervención activa en problemas del entorno, etc. En resumen, la metodología Aprendizaje y Servicio combina de manera integradora la puesta en práctica de conocimientos, habilidades, actitudes y valores con el compromiso cívico y social (Puig, 2009).

Para indagar en los orígenes del Aprendizaje y Servicio hay que retroceder dos siglos atrás. Concretamente los conceptos fundamentales de esta metodología tienen sus principales antecedentes en varios autores; por un lado, el pragmatismo filosófico de Charles Sanders Peirce (1839-1914), seguidamente John Dewey (1859-1952), quien ensalzaba el "aprendizaje a través de la experiencia", y William James (1842-1910) quien aseguró que el servicio a la comunidad era "el equivalente moral de la guerra", plantando la simiente de la objeción de conciencia. La influencia de estos y otros autores en las instituciones académicas de los Estados Unidos fue apreciable, y sus aportaciones, notables. Entre ellas destacaron los programas de extensión universitaria entre 1860 y las primeras décadas del siglo XX. En dicha época aparecieron las primeras experiencias organizadas de servicio social por parte de estudiantes, siendo el programa de servicio comunitario del Antioch College (año 1921), el pionero del aprendizaje servicio en los Estados Unidos. Posteriormente, las iniciativas de organizaciones universitarias de la década de 1960, en su lucha a favor de los derechos civiles, supusieron un impulso crítico para su consolidación y expansión definitiva (Tapia, 2001).

En la actualidad, existen diversas fuentes que tratan de catalogar las diferentes intervenciones de carácter aprendizaje servicio, según el grado en que tanto la función de aprendizaje como la de servicio están presentes en ellas. En este sentido, se pueden catalogar en cuatro los principales tipos de actuaciones (Pardo y Rodríguez, 2016):

Voluntariado: el voluntariado no suele tener una prioridad educativa. Engloba acciones de servicio que se llevan a cabo de forma voluntaria y altruista, sin expectativas de recompensa, donde predomina fundamentalmente el carácter social y solidario de las mismas. Normalmente se realiza a través de organizaciones sin ánimo de lucro. Es por ello que para el implicado, su función de aprendizaje es baja pero la función social que se desarrolla es elevada.

Servicio a la Comunidad: el servicio comunitario tiene un fin muy similar al voluntariado, aunque habitualmente se trata de acciones que se canalizan a través de instituciones públicas o privadas, donde los implicados son asalariados. Es por ello que participan, generalmente, sin motivaciones sociales, ya que existe ánimo de lucro tras dicha participación. Por ello ambas funciones, tanto educativa como de concienciación social, son residuales en este caso.

Prácticas: Desde el punto de vista educativo, las prácticas o trabajo de campo pretenden proporcionar a los estudiantes experiencias en diversos ámbitos relacionados con su futuro profesional. En ocasiones, dichas prácticas pueden repercutir en algún tipo de bien social. Sin embargo, a diferencia de los dos casos anteriores, aquí los implicados obtendrán un mayor beneficio desde una óptica pedagógica. Por ello en este tipo de actuaciones predomina la función de aprendizaje frente a la función de carácter social, que resulta escasa o incluso nula.

Aprendizaje y Servicio: Este tipo de actuaciones son las que verdaderamente combinarán ambas funciones, educativa y social, en su máxima expresión. En ellas, como ya se ha comentado, se conjugan al unísono la puesta en práctica de conocimientos y destrezas, con actitudes y valores relacionados con el compromiso cívico y social, siempre de forma altruista y buscando un beneficio para el entorno social cercano.

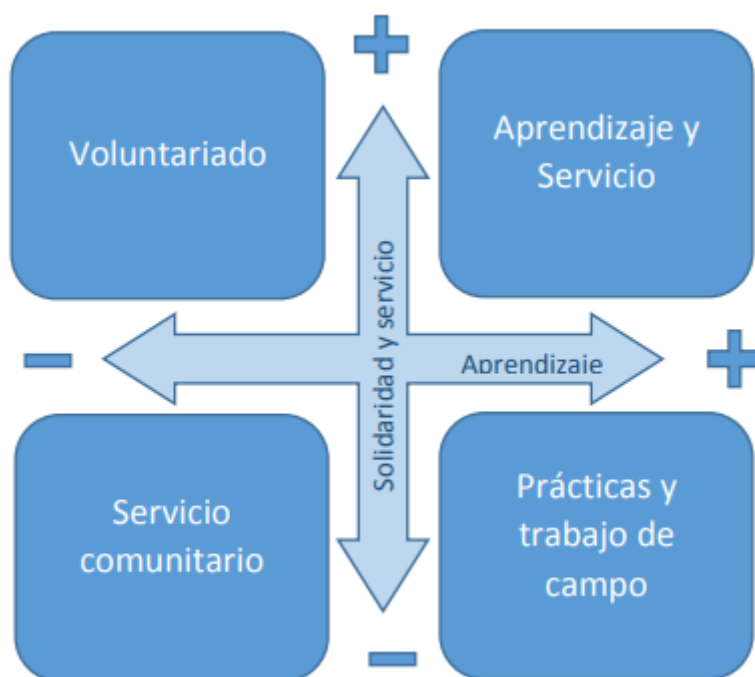


Ilustración 2: Tipos de actuaciones según su función educativa o social (4)

Por lo tanto, una intervención tipo ApS estará más que justificada, siendo la única que integra en grado máximo los ámbitos tanto del aprendizaje como sociales, resultando idónea en un centro como el I.E.S. Tiempos Modernos, donde la inclusión del alumnado con problemas motóricos se erige como uno de los aspectos fundamentales en su proyecto educativo y social.

Para asegurar el buen funcionamiento de esta intervención, resulta muy relevante poner el foco en otras experiencias de este tipo y sacar las conclusiones pertinentes sobre los motivos de su éxito. Estos son algunos ejemplos de experiencias ApS premiadas, que es interesante consultar:

PROYECTO APS. Human Technology (IES Pablo Serrano):

<http://www.iespabloserrano.es/aps/>

PROYECTO APS. Una escuela construye otra escuela (IES Sierra de Yeguas):

https://accionmagistral.org/wp-content/uploads/Candidaturas_PAM_2019/2079-B-andalucia-PAM2018.pdf

FUND. ZERBIKAS. BANCO DE EXPERIENCIAS. Patio para todos (Samaniego Eskola):

<https://web.archive.org/web/20091213155119/http://zerbikas.es/es/banco.html>

PROYECTO APS. Amigos activos (CEIP Valdespartera y CEIP María Moliner):

<https://aprendizajeservicio.net/premio-promocion-de-habitos-saludables/>

PROYECTO APS. Educar al servicio de la comunidad (Colegio Sagrado Corazón):

<https://redayssnavarra.org/2019/11/14/cinco-proyectos-de-centros-educativos-navarros-reconocidos-en-los-premios-aprendizaje-servicio-2019/>

2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos

La aplicación de metodologías activas de carácter colaborativo, que hagan del alumnado no sólo un mero espectador, sino un protagonista real del proceso educativo, generando con ello aprendizajes más profundos, significativos y duraderos, fácilmente transferibles a futuros contextos en los que se desenvuelva el estudiante, tienen una doble justificación. Su justificación teórica se apoya en las normativas que así promulgan su uso, como la Orden ECD/489/2016, de 26 de Mayo, que en su Artículo 12 habla sobre Principios metodológicos generales, y en su Anexo I sobre Orientaciones metodológicas. Por otro lado, su justificación

práctica se sustenta en el éxito contrastado de estas metodologías aplicadas al aula, como complemento a otras de carácter más clásico como la exposición magistral. Esto se debe a que las metodologías activas se enfocan en ofrecer al docente nuevas alternativas estratégicas para el desarrollo de procesos y actividades educativas que vinculen activamente al alumnado, desarrollando éste su capacidad de pensamiento crítico y su creatividad (Ciro, 2012). Pero no sólo se vinculará al alumno o alumna como un ente individual, sino que mediante el carácter colaborativo de estas metodologías, se incidirá en el sentido grupal del aprendizaje. Para ello el docente deberá realizar una buena planificación de la intervención, fomentando así un clima de implicación e interés participativo en el grupo, y a título individual, sobre el proyecto desarrollado en el aula. Es decir, reforzar la conciencia de aprendizaje del grupo, descubrir en común y ayudarse entre iguales (Hernández y Ventura, 1992). Participar y aportar supone disfrutar, y disfrutar conlleva aprendizajes muchos más significativos.

Dentro del aula de Tecnología, una de las metodologías colaborativas más utilizada y adecuada es el Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP. Sobre esta metodología educativa, se hayan diversas evidencias que muestran su presencia de manera embrionaria en periodos muy anteriores (Knoll, 1997). Caben destacar cinco grandes fases en su desarrollo: Inicialmente, en el periodo de 1590-1765, se encuentran trabajos de proyectos en escuelas de arquitectura en Europa. Ya en los años 1765-1880, se observa cómo el proyecto aplicado como método regular de enseñanza es exportado a la institución educativa norteamericana. Es en el periodo comprendido entre 1880-1915 cuando el trabajo mediante proyectos y el entrenamiento manual se generalizan en las escuelas públicas de América. Posteriormente, en 1915-1965 se produce una redefinición del método de proyectos y una traslación de vuelta desde América a Europa, siendo a partir de 1965 y hasta la época actual, donde se redescubre la idea del proyecto como estrategia educativa a nivel internacional (Knoll, 1997) (Pozuelos y Rodríguez, 2008).

En la actualidad, el método ABP es seguido por muchos docentes en diferentes niveles educativos, encontrando por lo tanto múltiples referencias a su modo correcto de aplicación, las fases que se deben seguir, la planificación previa del método, etc. Es comúnmente aceptado que las fases principales del ABP son inicialmente la presentación del producto, la formulación de la pregunta guía como reto al alumnado, la formación de equipos y adopción de roles, la fase de investigación (qué sabemos y qué necesitamos saber), la producción propia del proyecto (maqueta, prototipo, diseño...), la presentación y difusión del proyecto, y una etapa final de conclusión que recogerá las reflexiones del alumnado y su evaluación (Falcó, 2019).



Ilustración 3: Fases del proceso ABP (5)

El ABP se muestra como una metodología idónea para dar voz, autonomía y creatividad al alumnado, que puede así expresar y desarrollar su iniciativa individual pero también su grado de compromiso con el trabajo en equipo. Deberá ser capaz de adquirir y asimilar los conocimientos necesarios, ponerlos al servicio del grupo, dirimir posturas enfrentadas, lograr acuerdos, consensuar soluciones y llegar a las metas propuestas por parte del docente. Por otro lado, el docente guiará todo este proceso, y evaluará cada una de las partes del mismo, centrándose más en el desarrollo del alumnado y no en el producto final que obtengan. El ABP se trata de un proceso, una evolución continuada en nuestro alumnado, no simplemente la creación de un producto y la calificación del mismo.

La intervención que se plantea en este documento consistirá pues en la puesta en marcha en el I.E.S. Tiempos Modernos de una metodología de Aprendizaje y Servicio con fines tanto educativos como sociales, que contendrá de forma integrada la realización de diversos proyectos a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, concretamente de ámbito tecnológico relacionados de manera multidisciplinar con varias de las materias del currículo oficial.

Al igual que con la metodología de ApS, resulta enriquecedor consultar experiencias de ABP que han resultado exitosas en sus contextos de aula, pues de ellas se podrá tomar ejemplo para llevar el proyecto piloto y posteriormente el resto de actuaciones a buen término, logrando así los objetivos fijados. Estos son algunos ejemplos de ABP reconocidos:

MAGIC. Módulo ABP Gamificados Integrados en el Currículo (IES Matías Ramón Martínez)

<https://intef.es/recursos-educativos/experiencias-educativas-inspiradoras/detalle-experiencias/?id=14275>

PROYECTO ABP COLABORATIVO. Literatours. (Colegio La Milagrosa):

<https://www.eccastillayleon.org/proyecto-abp-colaborativo-literatours/>

PROYECTO ABP. Spiderman sabe trigonometría (Colegio San Vicente de Paúl):

<https://interbenavente.es/art/29542/alberto-isabel-y-spiderman-premio-a-la-innovacion-educativa-en-el-colegio-san-vicente-de-paul-de-benavente>

PROYECTO ABP. Dando Forma al Medioevo (Colegio San José- Niño Jesús):

<https://intef.es/recursos-educativos/experiencias-educativas-inspiradoras/detalle-experiencias/?id=13508>

PROYECTO ABP. Transformando realidades (IES As Barxas):

<https://www.lavozdegallicia.es/noticia/lavozdelaescuela/2016/06/22/premios-aprender-forma/00031466077055892180683.htm>

<http://premio.fad.es/proyectos/categoria-b-ed-secundaria/item/746-transformando-realidades>

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Causas de la necesidad de la intervención

Tal como se ha adelantado en puntos anteriores, los objetivos del proyecto pretenden subsanar o mejorar una serie de aspectos y situaciones detectadas en el centro durante las entrevistas personales realizadas a docentes en el transcurso del primer periodo de prácticas. Es decir, tras cada objetivo es posible hallar una causa que lo motiva. Las causas principales son:

- Por un lado, se percibe una escasa visibilización por parte del alumnado y claustro, tanto del alumnado motórico, como del gran trabajo que efectúa en el centro el equipo de fisioterapia que se engloba dentro del departamento de Orientación.
- En segundo lugar, dada la escasa visibilización de este alumnado, se produce el efecto consecuente de poca inclusión, e incluso aislamiento del mismo, con respecto al resto de sus compañeros y compañeras de centro.
- Además, se constata una posible falta o desactualización de medios terapéuticos y didácticos a disposición del equipo de fisioterapia.
- Por último, la cuarta causa que justifica esta intervención es la necesidad de dotar a los proyectos de Tecnología de una dimensión social y ambiental práctica, acorde al enfoque CTSA antes citado. Sólo desde esta dimensión y aplicando metodologías activas de carácter colaborativo, como ABP, se podrá alcanzar el aprendizaje significativo que tanto se busca para el alumnado.

Para ahondar en la recogida de datos que justifiquen estas causas, se propone la elaboración de encuestas iniciales tanto a claustro como a alumnado, y repetición de esas mismas encuestas como instrumento de medición de los resultados esperados. Todo ello viene recogido en el Anexo I del presente documento.

3.2. Descripción de la práctica innovadora

Este apartado y sus subapartados tendrán por objeto exponer de forma pormenorizada cuál es el funcionamiento de la intervención y dónde radica su carácter innovador.

3.2.1. Objetivos específicos

Adicionalmente a los Objetivos Generales antes citados, cada proyecto de Tecnología trabajará unos objetivos didácticos, fijados de forma concreta para cada proyecto por su respectivo docente. Es por ello que estos objetivos serán denominados Objetivos Específicos del proyecto de Tecnología. Al estar relacionado cada grupo de objetivos con su respectivo proyecto, es necesario ahora contextualizar la experiencia piloto, para así entender el porqué de sus objetivos.

El proyecto piloto de Tecnología pasará por tratar un caso de alumnado con PCI (Parálisis Cerebral Infantil). Concretamente es un alumno de 2º ESO, que padece hemiplejía (tipo de parálisis que afecta sólo a un lado del cuerpo). Esta patología no tiene porqué ser degenerativa, aunque en función de las particularidades de cada paciente, la funcionalidad (en este caso del brazo derecho) puede mejorar o empeorar con el tiempo, sobre todo si ocurre en las primeras etapas del desarrollo.



Ilustración 4: Ejemplo de paciente con PCI (6)

El tratamiento consiste en rehabilitación, llevada a cabo principalmente por fisioterapeuta y terapeuta ocupacional, sin olvidar la importancia de atender a otras dificultades del desarrollo (posible retraso cognitivo, dificultades al deglutir o al hablar, etc). Existen juegos para ayudar a la rehabilitación ejercitando la motricidad fina, pero suelen ser de carácter infantil, enfocados a niños de pocos años. Se propone analizar el caso, primero desde la perspectiva humana (conocer al alumno, sus gustos, intereses y aficiones), segundo desde la perspectiva médica (una introducción general a cerca de la patología, posteriormente una particularización a su caso concreto) y en tercer lugar desde la perspectiva ergonómica y terapéutica (qué necesitaría, tipo de movimiento, rango del movimiento, dimensiones), para terminar diseñando soluciones que de hecho sean el producto perseguido en el proyecto ABP de Tecnología.

Una posible solución que se ha consensuado tras diversas reuniones con el departamento de fisioterapia del centro, estudiando patologías y tratamientos a través de diferentes recursos como las web *Efisiopediatric* (6) y *Neuropediatric* (7), sería un juego terapéutico de motricidad fina que obligase al alumno a manipular un puntero metálico y a posicionarlo en determinados puntos para lograr su objetivo. Para esta experiencia piloto, los contenidos y, relacionados con ellos, los Objetivos Específicos del ABP de Tecnología, serían del bloque de Electricidad de 2º ESO, combinados con el de Materiales Técnicos (la madera) y de Proceso Tecnológico. Son:

OBJ Esp Tec.1. Identificar los elementos de un circuito eléctrico y ser capaces de describir su función

OBJ Esp Tec.2. Ser capaces de realizar un diseño y posterior montaje eléctrico utilizando técnicas de construcción de circuitos eléctricos

OBJ Esp Tec.3. Elaborar en el aula taller un proyecto de enfoque CTSA con aplicación real, basado en montajes de madera y eléctricos que fomenten el uso de material reciclado, y respetando medidas de seguridad y normas de comportamiento

OBJ Esp Tec.4. Desarrollar la capacidad de trabajo colaborativo, sin perder su autonomía y capacidad de pensamiento crítico, organizando y planificando sus tareas para gestionar las acciones colectivas

OBJ Esp Tec.5. Exponer públicamente de manera clara, estructurada y razonada, las distintas fases de desarrollo del proyecto así como el aprendizaje y conclusiones que han obtenido, destacando la faceta social y medioambiental del enfoque CTSA

A su vez los docentes de las otras áreas que trabajan multidisciplinariamente en el proyecto deberán fijar sus propios objetivos, tarea que en el presente documento no se va a plasmar ya que como futuro docente de Tecnología, el enfoque se realiza desde esa área.

Es importante destacar que estos proyectos tecnológicos pasarán a tener una doble función, pues no sólo se trabajarán los objetivos didácticos establecidos por el docente para su ABP, sino que a través de un marcado carácter de utilidad y servicio, una finalidad real que hasta ahora rara vez tenían, se estarán trabajando los cuatro objetivos generales que la intervención ApS persigue. Esto ayudará a que los profesores puedan transmitir el enfoque CTSA (*Ciencia, Tecnología, Sociedad y medio Ambiente*) a su alumnado, con ejemplos claros y concretos, reales y cercanos, de cómo la tecnología ayuda a mejorar la vida de las personas y a proteger

el medio ambiente, transmitiendo así esa dosis de motivación extra que ayudará a que el alumnado finalice sus proyectos de forma satisfactoria y exitosa.

3.2.2. Metodología

Aunque ya se ha avanzado en diversos apartados del presente documento, conviene explicar, ahora sí, profundizando en los detalles acerca de la metodología, o en este caso metodologías, a aplicar y por qué dicha puesta en práctica supone un reto innovador en el centro. Por un lado se plantea la ya conocida metodología de Aprendizaje y Servicio (ApS), mediante la cual el alumnado se verá inmerso en una experiencia que no sólo será educativa en términos de contenido curricular, sino también en términos de marcado carácter cívico y social. Pero dentro de esta metodología, formando parte del núcleo de la intervención, el alumnado encontrará la metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos (ABP), que será aplicada en los proyectos técnicos del área de Tecnología, que pasarán a integrar la experiencia general de ApS, poniendo por decirlo de forma clara, al departamento de Tecnología (y a otros que se suman de forma multidisciplinar) a trabajar al servicio del departamento de Orientación. Tecnología al servicio de la inclusión.

Por lo tanto, son dos las facetas que acentúan el carácter innovador de la intervención. Por un lado, el hecho de poner los proyectos de Tecnología al servicio de otro departamento, duplicando los objetivos y contenidos a tratar, siendo ya no sólo de índole técnico, sino a su vez, socioeducativo. Por otro lado, se está innovando al afrontar el reto de combinar dos metodologías que han demostrado ser exitosas para poner en marcha una única intervención, que consiga los objetivos marcados a todos los niveles. Para lograr poner en práctica esta ambiciosa premisa, la metodología mixta de *proyectos ABP* integrados en *Aprendizaje y Servicio*, los docentes y equipo implicado en la intervención deberán seguir las siguientes fases:

FASE 1: INTRODUCCIÓN - ¿QUIÉN? ORIENTACIÓN, ¿DÓNDE? TUTORÍA

Esta primera fase supone la presentación de la experiencia de ApS. Para ello se realizará una exposición en tutoría a cada grupo clase de Tecnología de 2º ESO (grupos A y F para el piloto), utilizando material multimedia, donde se explicarán las principales características de esta forma de enseñanza, además de presentar ejemplos exitosos puestos en marcha en otros centros. Después se fomentará un debate en cada sesión guiada por Orientación, con reflexiones acerca de las ventajas de esta metodología, los temas que se pueden abordar con ella, su utilidad social,

y si les motivaría como alumnado participar en una experiencia de esta índole. Por último se les presentará un tema de trabajo tan cercano a ellos, pero quizá inadvertido, como son sus compañeros de instituto con patologías motóricas.

FASE 2: PRESENTACIÓN - ¿QUIÉN? ORIENTACIÓN, ¿DÓNDE? TUTORÍA

En esta fase se repite tanto el departamento guía, como el espacio de la sesión, nuevamente en tutoría. La finalidad de esta segunda etapa es presentar y conocerse mejor uno y otro alumnado involucrados. Se realizarán dinámicas de grupo para entablar relación (como por ejemplo “Dos verdades, una mentira”) y se debatirá acerca de la situación del alumnado motórico, todo ello en un ambiente distendido propiciado por los orientadores y tutores de cada grupo clase. Participarán lógicamente los grupos de 2º ESO de Tecnología (inicialmente A y F) y el alumnado con patología motórica que lo desee, independientemente de su edad.

FASE 3: ELECCIÓN DE CASO-¿QUIÉN? FISIOTERAPEUTA, ¿DÓNDE? TUTORÍA

Si bien en las fases anteriores la participación de fisioterapeuta o auxiliares no se ha especificado (aunque es aconsejable asistir en calidad de componentes del departamento de Orientación), es en esta tercera fase cuando su presencia es crucial. Por un lado se formarán los grupos de trabajo, labor que llevará a cabo cada docente de Tecnología, conociendo su grupo clase para poder elaborar equipos que garanticen la representación heterogénea del alumnado, pero manteniendo el equilibrio entre sí. Dada la contextualización antes expuesta, los equipos serán de 4 a 5 personas, encajando así perfectamente con las clases de 24 ó 25 estudiantes, o las reducidas de 12 y 14, como son los grupos E y F (para el piloto, grupo A con 25 estudiantes y grupo F, con 14). Posteriormente se asignarán casos específicos de patología para cada equipo, dando por último las indicaciones pertinentes a cada grupo de trabajo acerca de la patología que van a afrontar, del alumno con el que van a trabajar, sus características, ergonomía, etc. Todo ello deberá ser trabajado mediante documentación técnica adaptada a la edad del alumnado, para lo cual el equipo de fisioterapia preparará sencillos dosieres de cada alumno motórico siempre respetando la intimidad y confidencialidad de sus datos personales. Esto será una primera toma de contacto, pero a lo largo del desarrollo de cada proyecto la comunicación entre alumnado, profesor de tecnología, alumnado motórico y equipo de fisioterapia deberá ser fluida y constante, como ya se ha especificado anteriormente.

Particularizando a la primera experiencia piloto, todos los grupos de trabajo estudiarán el mismo caso de patología.

FASE 4: PROYECTO ABP -¿QUIÉN? DOCENTE, ¿DÓNDE? AULA TECNOLOGÍA

Las tres primeras fases suponen la inmersión por parte del alumnado en un tema social de gran importancia, como son las minusvalías físicas, sus tratamientos, la problemática de su inclusión en una sociedad que aún presenta múltiples barreras, etc. En esta cuarta fase toma las riendas el docente de Tecnología para crear el nexo de unión, tender el puente, entre el ApS y el ABP que seguidamente va a proponer a su alumnado. El contexto de trabajo ha quedado bastante definido, pero el docente deberá aun así cautivar a su clase para involucrarles todavía más en la intervención. La experiencia piloto que se va a presentar será la que marque el futuro del proyecto, en este sentido el alumnado debe entender que participa en algo que puede ser mucho más grande, que planta una semilla que en el futuro puede crecer y desarrollarse ampliamente. La pasión con la que se presente el producto y se plantee la pregunta guía (etapas iniciales de todo ABP) será crucial en el éxito del proyecto. Son las fases 4.1. y 4.2. de la intervención.

Seguidamente se desarrolla el cuerpo central del ABP, para lo cual deberá ser convenientemente planificado y programado en sesiones por parte del docente. De este modo, el profesor guiará a su alumnado a través de diferentes etapas del ABP (adopción de roles, investigación, producción de prototipo y memoria), que corresponden con las fases 4.3. a 4.5. de la intervención. Una vez se han seguido las diferentes etapas puramente de desarrollo del ABP, se pasa a las etapas de cierre del proyecto, que son la presentación y el análisis y conclusiones finales. Ambas son etapas clave de reflexión que debe incorporar siempre un ABP. Sólo desde este análisis conjunto e individualizado que cada alumno hará de su propia experiencia, se conseguirá desarrollar el aprendizaje y el pensamiento crítico acerca del mismo que todo ABP busca. Hablamos pues del final del ABP, fases 4.6. y 4.7. de la intervención. Se presenta ahora en detalle cada una de estas etapas del ABP:

FASE 4.1.- Primera etapa ABP: Presentación. “El producto”

En esta etapa inicial del ABP, el docente explica las particularidades del producto que se va a trabajar en el proyecto. Normalmente para presentar el producto es necesaria una buena contextualización previa del tema a tratar, pero en este caso no será así puesto que ésta viene dada por las fases anteriores de la intervención. Aún así será conveniente resumir y refrescar

esas tres sesiones antes de proponer al alumnado el producto a desarrollar. Se puede trabajar mediante un pequeño debate con preguntas abiertas para que el alumnado exprese libremente sus opiniones acerca de los temas tratados (el aprendizaje servicio, su utilidad, la situación del alumnado motórico en el centro). Posteriormente se definirá el producto. En este caso se trabajará con la ya planteada experiencia piloto, diseñar un juego terapéutico de motricidad fina, adaptado a la patología del alumno (se ha decidido trabajar una hemiplejía que afecta al brazo derecho). El juego deberá retar al alumno a manipular un puntero metálico y a posicionarlo en determinados puntos para lograr el objetivo del juego y así contribuir de forma lúdica a su rehabilitación.

FASE 4.2.- Segunda etapa ABP: Pregunta guía. “El reto”

Puesto que la metodología ABP debe suponer al alumnado un reto cautivador, algo que les atraiga y sumerja en ese proceso de obtención del conocimiento necesario, la presentación del producto irá acompañada de un pequeño gran reto. Es la segunda etapa. En ella el docente planteará la pregunta:

“¿Serías capaz de construir en equipo, usando materiales reciclados, un juego funcional que sea divertido y ayude a mejorar la movilidad de tus compañeros?”

Tras la exposición del reto, se acotará de manera más concisa el producto a obtener (dimensiones, condiciones de funcionamiento, materiales reciclados a usar...), así como el proyecto en general (metodología de trabajo en grupo, desarrollo de un proyecto por etapas, presentación final del producto, exposición oral, evaluación,...). Para ello el docente aportará toda la información necesaria: hojas resumen con el pliego de condiciones del proyecto, instrumentos con los que se evaluará, etc.

FASE 4.3.-Tercera etapa ABP: Asignación de responsabilidades al grupo “El equipo”

En esta etapa del ABP normalmente el docente toma la responsabilidad de crear equipos de trabajo, pero en este caso la tarea ya ha sido efectuada en una fase anterior de la intervención, en la cual se crearon grupos heterogéneos pero a su vez homogéneos entre sí, y se asignaron casos a tratar para cada grupo (para la experiencia piloto se comparte caso). Por lo tanto el docente en esta etapa del ABP organizará a los alumnos por equipos y les hablará sobre las etapas del proyecto, su temporalización en sesiones, los hitos intermedios que deberán entregar, y las responsabilidades o roles que deberán desempeñar a lo largo de la actividad.

Normalmente las etapas para el alumnado serán las siguientes:

ETAPA	CLAVES DE LA ETAPA	HITO
A) de análisis	<i>Leer bien las condiciones del proyecto, realizar una lluvia de ideas, analizar las diferentes ideas, escoger una idea y presentarla al profesor.</i>	SI
B) de investigación	<i>Con la idea definida y aprobada por el profesor, realizar inventario de conocimientos (qué sabemos y qué debemos saber). A su vez, realizar un inventario de herramientas y fuentes de investigación (propuestas ambas por el docente a lo largo del curso). Comenzar la recopilación del conocimiento necesario.</i>	NO
C) de evaluación	<i>Con el nuevo material recopilado, realizar un nuevo inventario de conocimientos (utilizando herramientas de gestión de la información propuestas por el docente), que permita analizar qué nueva información se ha adquirido y sacar las conclusiones oportunas para aplicarla en el diseño y modelado del producto. Consultar dudas y entregar dicho inventario al docente.</i>	SI
D) de diseño	<i>Con la información adquirida y asimilada por parte de todo el equipo, y convertida en conocimiento nuevo de aplicación al proyecto, diseñar dos propuestas de solución teórica y presentar esos diseños al profesore</i>	SI
E) de fabricación	<i>Con el diseño consensuado por el grupo y aprobado por el profesor, comenzará la elaboración del mismo usando los materiales y herramientas disponibles en el aula taller o proporcionados por el docente</i>	NO
F) de memoria	<i>Con la maqueta del diseño terminada, presentar el producto al docente. Adjuntar a la vez pequeña memoria del desarrollo del proyecto.</i>	SI (2)
G) de defensa	<i>Una vez el producto final ha sido aprobado por parte del docente, o mejorado según sus indicaciones, se efectuará la defensa del mismo mediante exposición oral al resto de la clase, utilizando presentación audiovisual.</i>	SI

A continuación se muestra una tabla con la propuesta de roles por etapa a desempeñar por el alumnado (en este ejemplo se muestran roles para equipo de 4 componentes, caso de ser 5 miembros en el equipo, se duplica el rol más relevante):

ETAPA	ROL 1	ROL 2	ROL 3	ROL 4
A) de análisis	<i>Investigador campo A</i>	<i>Investigador campo B</i>	<i>Evaluador de contenidos</i>	<i>Gestor y compilador de contenidos</i>
B) de investigación				
C) de evaluación				
D) de diseño	<i>Diseñador campo A</i>	<i>Diseñador campo B</i>	<i>Encargado diseño final</i>	<i>Encargado prototipo final</i>
E) de fabricación				
F) de memoria	<i>Redactor 1</i>	<i>Redactor 2</i>	<i>Coordinador</i>	<i>Revisor</i>
G) de defensa	<i>Portavoz 1</i>	<i>Portavoz 2</i>	<i>Speaker 1</i>	<i>Speaker 2</i>

FASE 4.4.- Cuarta etapa ABP: Investigación. “Qué necesitamos saber”

En esta etapa del ABP se llevan a cabo por parte del alumnado las etapas de investigación y obtención de conocimientos necesarios (son sus etapas A, B, y C). Para ello deberán seguir un trabajo metódico que parte de valorar lo que ya saben, teniendo después que investigar, realizar un proceso de evaluación de todo lo investigado, y una vez asimilado, deberán presentar sus conclusiones al docente. En esta etapa el docente será su guía, ayudando, aconsejando y orientando a lo largo de todo el proceso, puesto que no se parte de una base de conocimientos ya adquiridos, sino que éstos deberán buscarse y asimilarse al desarrollar esta etapa.

Nota: los equipos de trabajo entregarán un hito en las etapas A y C

FASE 4.5.- Quinta etapa ABP: Producción. “Cómo lo resolvemos”

En la siguiente etapa de la metodología ABP, los alumnos continuarán desarrollando su trabajo con las etapas D, E y F. Para ello, previo acuerdo con el docente y supervisado por el equipo de fisioterapia, deberán exponer dos posibles diseños teóricos de su solución final (etapa D), para posteriormente fabricarla en el taller (etapa E). Una vez los alumnos y alumnas se pongan manos a la obra en el taller, en paralelo deberían ir redactando la memoria del mismo (etapa F), para ser capaces de llegar a la siguiente etapa de exposición, habiendo presentado al docente tanto la memoria como el producto.

Nota: los equipos de trabajo entregarán un hito en la etapa D, y dos en la F

FASE 4.6.- Sexta etapa ABP. Presentación. “La exposición” (exposición técnica)

Esta etapa de la metodología supone el colofón a la elaboración del proyecto por parte del alumnado, puesto que un proyecto nunca debería darse por concluido sin una exposición y defensa pública del mismo (por eso es la última etapa del alumnado, la G). Para ello se preparará una presentación audiovisual y se expondrá internamente a la clase, con turno de preguntas por parte de sus compañeros, quedando la exposición pública para la conclusión del ApS. Sin embargo, la metodología ABP no ha llegado a su fin.

Nota: los equipos de trabajo entregarán un hito en la etapa G

FASE 4.7.- Séptima etapa ABP. Reflexión. “Qué hemos aprendido”

En esta última fase el docente debe promover aún unas actuaciones adicionales con el objeto de asentar de manera significativa los nuevos conocimientos adquiridos por el alumnado. De cara a la necesaria reflexión sobre lo aprendido, se propondrá una nueva rueda de preguntas abiertas a debate, similar a las realizadas al inicio de la experiencia, para ver el desarrollo de diferentes opiniones críticas y la aparición de nuevos argumentos y posturas por parte de los alumnos y alumnas, fruto de este periodo de aprendizaje vivido durante el proyecto. Esta puesta en común hará que cada grupo enriquezca su vivencia con lo aprendido tanto personalmente como por el resto de grupos.

FASE 5: CONCLUSIÓN FINAL - ¿QUIÉN? TODOS, ¿DÓNDE? SALÓN DE ACTOS

La fase anterior plasma el proyecto ABP a lo largo de sus diferentes etapas, cuya etapa final es de análisis y reflexión, fijando así en el alumnado las vivencias y aprendizajes logrados a lo largo de la experiencia. Pero ello siempre desde un punto de vista didáctico, contextualizado a contenidos y competencias curriculares pertenecientes a las materias intervinientes (en este caso, Tecnología, Dibujo y Valores Éticos). En este sentido, falta cerrar la intervención con reflexiones de otra índole. Trabajar el aspecto socioeducativo que el ApS ha tratado de desarrollar en el alumnado, valorar los logros obtenidos, presentar el trabajo públicamente al resto de grupos y al alumnado motórico, en definitiva cerrar la intervención ApS con un balance general de toda la experiencia, analizando tanto aspectos positivos a mantener como aspectos negativos que deban ser mejorados. Es por ello indispensable que en esta sesión final participen todos los involucrados: departamento de Orientación, incluido el equipo de fisioterapia,

departamentos didácticos, alumnado, y cualquier otro miembro de claustro o dirección interesado en el proyecto. Para ellos se convocará una sesión conjunta en el Salón de Actos.

3.2.3. Sesiones y actividades. Programación

Es necesario establecer la temporalización y secuenciación de las diferentes fases y etapas antes mencionadas, tanto las que seguirá la intervención general, como las que guiarán al docente en su desarrollo del ABP o al alumnado en su elaboración del proyecto. En total, el ABP utiliza 12 sesiones de clase de Tecnología, todas enfocadas al proyecto tutorizado por el docente, así como varias sesiones de tutoría para el marco general del ApS. Para que sea más sencilla la comprensión, se ha elaborado la siguiente tabla:

<i>Intervención ApS</i>	<i>Etapas ABP</i>	<i>Etapas proyecto</i>	<i>Hito a entregar</i>	<i>Sesión</i>
<i>FASE 1 Introducir</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>1 tutoría</i>
<i>FASE 2 Presentar</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>2 tutoría</i>
<i>FASE 3 El caso</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>3 tutoría</i>
<i>FASE 4 El ABP</i>	<i>1º producto</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>1</i>
	<i>2º reto</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>1</i>
	<i>3º etapas/roles</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>1 y 2</i>
	<i>4º investigar</i>	<i>A) Análisis</i>	<i>SÍ, ideas</i>	<i>2*</i>
		<i>B) Investigación</i>	<i>NO</i>	<i>2 y 3</i>
		<i>C) Evaluación</i>	<i>SÍ, conclusión info</i>	<i>4*</i>
	<i>5º producir</i>	<i>D) Diseño</i>	<i>SÍ, bocetos</i>	<i>5*</i>
		<i>E) Fabricación</i>	<i>NO</i>	<i>6,7,8 y 9</i>
		<i>F) Memoria</i>	<i>SÍ, proto y memoria</i>	<i>10*</i>
	<i>6º presentar</i>	<i>G) Defensa</i>	<i>SÍ, presentación</i>	<i>11* y 12</i>
	<i>7º reflexionar</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>12</i>
<i>FASE 5 Conclusión</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>no aplica</i>	<i>4 tutoría</i>

NOTAS:

Las fases de la intervención general ApS sirven para evaluar el desarrollo de dicha intervención por parte del departamento de orientación o de la propia dirección del centro.

A segundo nivel, las etapas del desarrollo del ABP las debe seguir el docente de Tecnología para planificar bien su aplicación y llevar el proyecto a término satisfactoriamente.

En último nivel, las etapas que sigue el alumnado corresponden a su propia experiencia de ejecución de proyecto, no coincidiendo necesariamente con las del ABP que guía el docente.

3.3. La evaluación

El proceso de evaluación es parte fundamental de todo proceso educativo para poder analizar el correcto desempeño del mismo y por ende garantizar una mejora continua de dicho proceso. Para que la evaluación sea completa, ésta debe afrontarse desde dos puntos de vista. Uno que atienda a la consecución de los objetivos por parte del estudiante y otro enfocado al correcto funcionamiento de la propuesta planteada, que incluya todos los aspectos de la misma: metodología, labor del docente, instrumentos utilizados, etc.

3.3.1. Evaluación del alumnado

La metodología basada en ABP implica la necesidad de realizar una evaluación formativa y continua en la que la prioridad sea el proceso de aprendizaje frente a las metas concretas logradas. Para ello es preciso monitorizar de forma continua el aprendizaje del alumnado y ofrecerle retroalimentación constante para que esta sea formativa.

La continuidad de la evaluación se garantiza gracias a la existencia de una serie de hitos entregables a lo largo del desarrollo del proyecto. Además cada grupo contará con una carpeta compartida con el docente en *Moodle* para su supervisión constante. A esto se suma la observación en el taller del proceso creativo y constructivo del proyecto a realizar.

La realidad formativa de la evaluación se logra gracias al feedback continuo ya comentado, tanto para el trabajo en clase como para la entrega de los hitos. La corrección de los hitos incluirá dos dimensiones, una numérica, que servirá al alumnado como referencia del desempeño de su trabajo y otra cualitativa donde se señalarán las cuestiones erróneas o a desarrollar. Estos hitos podrán ser entregados con las correcciones oportunas para lograr que el alumno o alumna aprenda de sus fallos y los corrija.

En paralelo a la evaluación por parte del docente, el alumnado será partícipe de la misma mediante la coevaluación. Esta tendrá dos dimensiones, por un lado la que implique el

desempeño de sus compañeros de grupo y por otro, una que juzgue el trabajo de los otros grupos durante las presentaciones de sus proyectos. Para ambas, se contará con las rúbricas que a tal efecto vienen recogidas en los anexos.

La intervención planteada se contextualiza en un centro público de Aragón, y por tanto es necesario realizar una evaluación acorde a la legislación a la que se adscribe (8). Esta se sirve de los estándares de aprendizaje como elemento capaz de evaluar la adquisición de las competencias y la consecución de los objetivos didácticos. La evaluación del alumnado debe culminar con una calificación numérica y para ello se ha elaborado el siguiente cuadro resumen donde se relaciona el peso porcentual de cada instrumento y cada estándar, además de la relación de estos con los objetivos específicos de la actividad (tanto los objetivos como los estándares y los instrumentos se detallan a continuación):

Objetivos específicos	Estándar evaluado	Hito 1	Hito 2	Hito 3	Hito 4	Hito 5	Hito 6	Peso estándar
OBJ 1 y 2	Est.TC.4.5.1	10%	20%	35%	10%	25%	-	20%
OBJ 1 y 2	Est.TC.4.4.1	-	-	-	100%	-	-	10%
OBJ 3	Est.TC.3.2.1	-	-	-	100%	-	-	10%
	Est.TC.3.2.2	-	-	60%	-	40%	-	10%
OBJ 4	Est.TC.1.1.1	15%	30%	35%	-	20%	-	20%
	Est.TC.1.2.1	-	30%	20%	-	50%	-	10%
OBJ 5	Est.TC.5.3.1	-	-	-	-	10%	90%	20%
Peso de cada instrumento		5%	13%	22%	22%	20%	18%	100%

Hito 4: En este no sólo se recoge la evaluación del producto sino el seguimiento del trabajo en taller y manejo de herramienta, así como la coevaluación interna del grupo*

Para interpretar la tabla conviene recordar cuáles son los seis hitos mencionados:

- Hito 1: Analizar proyecto y entregar **borrador de idea** al docente
- Hito 2: Realizar la investigación y entregar **inventario de conocimientos** al docente
- Hito 3: Elaborar dos **diseños teóricos** y entregar las propuestas al docente
- Hito 4: Fabricar en taller la maqueta o prototipo y entregar el **producto** al docente
- Hito 5: Elaborar en paralelo la **memoria de fabricación** y entregarla al docente
- Hito 6: Realizar una **presentación audiovisual** del proyecto y entregarla al docente

Ahora se especificará para cada objetivo (ya expuestos en el apartado correspondiente), su relación con el o los estándares de aprendizaje que se encuentran en la normativa oficial, y los hitos con los que se cuenta para su calificación (es decir, se va a dar explicación razonada a las relaciones de la tabla):

OBJ Esp Tec.1. “Identificar los elementos de un circuito eléctrico y ser capaces de describir su función”, y **OBJ Esp Tec.2.** “Ser capaces de realizar un diseño y posterior montaje eléctrico utilizando técnicas de construcción de circuitos eléctricos”. Ambos objetivos se relacionan con estos dos estándares:

Est.TC.4.5.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.

Est.TC.4.4.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.

Y para evaluarlos usaremos los hitos 1 a 5, es decir, el borrador de idea, el inventario de conocimientos, las propuestas de diseño, el producto final y su memoria técnica.

OBJ Esp Tec.3. “Elaborar en el aula taller un proyecto de enfoque CTSA con aplicación real, basado en montajes de madera y eléctricos que fomenten el uso de material reciclado y respetando medidas de seguridad y normas de comportamiento” Lo cual se relaciona con estos dos estándares:

Est.TC.3.2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.

Est.TC.3.2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Y para evaluarlos usaremos el hito 4 (la entrega del producto) para el primer estándar, y los hitos 3 y 5, es decir, las propuestas de diseño y la memoria, para el segundo.

OBJ Esp Tec.4. “Desarrollar la capacidad de trabajo colaborativo, sin perder su autonomía y capacidad de pensamiento crítico, organizando y planificando sus tareas para gestionar las acciones colectivas”. Lo cual se relaciona con estos dos estándares:

Est.TC.1.1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos.

Est.TC.1.2.1. Elabora la documentación necesaria para la planificación y construcción del prototipo.

Y para evaluarlos usaremos los hitos 1, 2, 3 y 5, es decir, el borrador de idea, el inventario de conocimientos, las propuestas de diseño y la memoria técnica del proyecto

OBJ Esp Tec.5. “Exponer públicamente de manera clara, estructurada y razonada, las distintas fases de desarrollo del proyecto así como el aprendizaje y conclusiones que han obtenido, destacando la faceta social y medioambiental del enfoque CTSA”. Dicho objetivo se relaciona con este estándar

Est.TC.5.3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.

Finalmente para evaluar este estándar usaremos los hitos 5 y 6, es decir, la memoria técnica del proyecto y la presentación audiovisual que a tal efecto se haga del mismo.

3.3.2. Evaluación del ABP y su aplicación

La planificación y puesta en práctica del ABP por parte del docente, se va a evaluar desde tres enfoques diferentes para abarcar un mayor espectro de visiones y así obtener conclusiones menos sesgadas.

Externa: Llevada a cabo por un compañero del departamento de tecnología, para supervisar el proceso de la actividad. No se trata de que actúe como un profesor de apoyo, sino un simple observador que tenga acceso al desarrollo de la actividad a través de los hitos y de las presentaciones de los alumnos.

Interna: Siendo los propios estudiantes los que, a través del cuestionario que se recoge en el Anexo III, valoren el desempeño del proceso de la actividad de acuerdo a:

- La satisfacción general con la nueva dinámica de trabajo ABP.
- La adecuación de la dificultad a sus conocimientos previos.
- La temporalización es adecuada para completar las tareas planteadas.
- La existencia de hitos es positiva o negativa y por qué.
- Un apartado de sugerencias y otras cuestiones con un estilo libre.

Autoevaluación: Realizada por el docente, quien siendo el mejor conocedor del desarrollo de la actividad puede valorar de primera mano la consecución de los objetivos planteados y la puesta en práctica de la actividad. En ella se analizarán las siguientes cuestiones:

- El contexto de trabajo en general.
- La planificación y ejecución del ambiente ha sido satisfactoria: se ha contado con los recursos materiales, humanos y espacios físicos en los tiempos marcados y estos han sido suficientes.
- La temporalización ha sido correctamente planificada y se ha logrado la consecución de los diferentes hitos en los tiempos marcados.
- Las conclusiones de las evaluaciones desarrolladas por el alumnado y los agentes externos son similares a lo observado por el docente.

3.3.3. Evaluación y seguimiento de los resultados esperados en el ApS

La evaluación de esta puesta en marcha de la intervención ApS, articulada a través de un primer proyecto piloto de ABP, será realizada por los profesores de las diferentes materias y

departamentos que han trabajado en dicho lanzamiento inicial de la experiencia. En un futuro, conforme se desarrolle la intervención, con el correspondiente aumento tanto en número como en variedad de proyectos ABP, esta tarea será realizada por una comisión permanente de seguimiento creada a tal efecto, como se explicará más adelante.

Esta evaluación inicial incluirá, además de la evaluación de la implantación del ABP, un análisis de la consecución de los objetivos fijados para el ApS, así como del desarrollo de las fases planteadas. En este proceso de evaluación será de primordial importancia reservar un apartado para analizar la participación del alumnado con dificultades motóricas. Este será realizado por la orientadora, la fisioterapeuta y las auxiliares mediante encuestas y entrevistas personales. Tendrá como objetivo conocer por un lado las impresiones en el aspecto social del estudiante, y por otro analizar su posible mejora motórica.

El informe de la evaluación del ApS recogerá las conclusiones fruto del análisis de los resultados esperados frente a los obtenidos (dichos *resultados esperados* ya han sido especificados en el apartado 1.3. del presente documento).

3.4. Recursos

La dotación necesaria para la aplicación de la intervención propuesta tiene dos vertientes, la que hace referencia a los recursos materiales y la que tiene que ver con los recursos humanos necesarios para la coordinación y puesta en funcionamiento.

En cuanto a recursos materiales, en la propuesta piloto estos correrán por cuenta del departamento de Tecnología, ya que no existe gran diferencia con el tipo de recursos necesarios respecto a otros proyectos anteriores. Además, el reciclaje de materiales forma parte del enfoque CTSA de la intervención planteada. Las sesiones de trabajo del ABP se realizarán en el aula taller de Tecnología, donde se cuenta con la herramienta y los materiales, además de mesas de trabajo amplias que permiten una interacción propicia para esta metodología. Será necesario además la distribución de al menos un ordenador a cada grupo (el centro cuenta con ellos para su uso), para que puedan realizar las labores de investigación, redacción de documentos y la preparación de la presentación. Este contenido se guardará en una carpeta compartida con el propio grupo y el tutor en *Moodle*, un recurso muy desarrollado en el centro y que cuenta con gran implantación y manejo en el departamento. Para la exposición será

necesaria un aula con proyector y con cierto tamaño. En una aplicación más consolidada de la intervención, a lo largo de los diferentes cursos, será necesario dotar de un presupuesto específico para lograr realizar proyectos más ambiciosos. Además se planteará la coordinación con ciertos departamentos de formación profesional, como podría ser el de electrónica, para aprovechar sus espacios y recursos.

En lo referente a necesidades humanas será necesaria la asignación de un número de horas determinadas para el trabajo en la coordinación y puesta en funcionamiento. En concreto, para la primera prueba piloto, se solicitará la concesión de al menos una hora semanal al departamento de Tecnología y otra al departamento de Orientación. Posteriormente, dependiendo del grado de implantación de la experiencia, deberá ampliarse esta dotación. En tal caso las horas liberadas serán otorgadas a la comisión de seguimiento del ApS antes citada, compuesta por docentes de los departamentos involucrados.

4. SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA

Si no existe una organización y un plan de consolidación, las buenas ideas, después del primer impulso van perdiendo eficacia. Por ello es necesario dotar a la intervención de una estrategia clara, aunque a su vez flexible, que marque las actuaciones para lograr la sostenibilidad del proyecto a lo largo de los años y que de esta forma pueda ser mejorado y ampliado.

4.1. Mecanismos previstos para la inclusión en el PEC

Una de las señas de identidad que conforman el Proyecto Educativo del I.E.S. Tiempos Modernos es ser centro referente para alumnado con dificultades motóricas. El centro cuenta con sus instalaciones adaptadas, ya que desde su concepción se evitaron barreras arquitectónicas. Además existe un equipo específico para el trabajo con este alumnado, compuesto por una fisioterapeuta a tiempo completo y dos auxiliares de educación especial.

El propósito que se plantea la intervención es aumentar la ambición de esta seña de identidad, ya presente en la idiosincrasia del centro. Para ello es fundamental la implicación del departamento de Orientación y del equipo directivo, con el objetivo de que el proyecto no solo atañe a los actores implicados sino que impregne todas las esferas del centro. Con ello se pretende lograr un clima de “trabajo-servicio” en el centro que potencie la capacidad de inclusión de este tipo de alumnado. La experiencia de este proyecto puede además generar un mejor ambiente para la atención a todo tipo de diversidades, no sólo motóricas.

4.2. Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa

Como se ha comentado previamente, la propuesta piloto involucra a docentes de 2º de ESO y a diferentes miembros del departamento de Orientación. En esta primera experiencia piloto, la coordinación se gestiona entre el departamento de Tecnología y demás departamentos didácticos, con el de Orientación, para lo cual se asignarán horas concretas a los implicados.

Conforme la intervención amplíe su implantación en el centro, está prevista la creación de una comisión permanente de seguimiento (ya mencionada), la cual contará con dotación horaria para realizar sus tareas. Esta comisión estará conformada por miembros de las asignaturas que

trabajan multidisciplinariamente en el ApS y por un miembro del equipo directivo a modo de supervisión. Sus tareas principales serán las de gestionar la coordinación entre los diferentes agentes implicados, así como la redacción de planes de trabajo anuales y evaluaciones del trabajo realizado y los objetivos conseguidos.

4.3. Difusión prevista de la experiencia y de los resultados

Existirán varias vías. Por un lado los cauces administrativos y académicos donde se recojan y valoren los resultados obtenidos, ya sean en forma de documentación a presentar al equipo directivo y a la administración, o como un artículo de investigación sobre la misma.

Además de al equipo directivo, y en consonancia con los objetivos planteados para la intervención, se realizará una difusión dentro del propio centro que permita además de visibilizar la realidad del día a día del alumnado motórico, poner en valor el trabajo realizado en esta actividad. Para lograrlo, se realizarán exposiciones en el centro de los trabajos realizados y se hará uso de los canales de difusión que suele utilizar el IES.

Por otro lado se ha considerado oportuno realizar una difusión a la sociedad de la experiencia como fórmula para poner en valor el trabajo realizado en el centro y para dar visibilidad a este tipo de problemáticas. Inicialmente se plantea el uso de la WEB y las RRSS del centro mediante contenido visual y pequeños resúmenes de las experiencias. Más adelante se puede plantear la elaboración de materiales trabajados en mayor profundidad, como contenidos audiovisuales, e incluso que estos sean en otros idiomas y así ampliar la multidisciplinariedad del proyecto a otras asignaturas como las TIC o idiomas extranjeros.

Cabe destacar que toda difusión de contenidos ha de ser meticulosamente estudiada para que ésta no vulnere ningún aspecto de la ley de protección de datos, ni pueda generar ningún tipo de trauma o estigmatización del alumnado motórico implicado.

5. CONCLUSIONES

Es necesario finalizar esta propuesta con una serie de conclusiones que ayuden a plasmar de forma más precisa los puntos fundamentales a trabajar en esta intervención.

Por un lado, desde el punto de vista de la propuesta, es importante remarcar su carácter innovador para el centro I.E.S. Tiempos Modernos, ya que hasta ahora nunca se había planteado un enfoque tan claramente dirigido al servicio y la inclusión de una parte de su alumnado tan vulnerable, como son los alumnos y alumnas con problemas motóricos.

Por otro lado, destacar que esta intervención está totalmente integrada en la idiosincrasia y los valores del centro, que no son otros que el trabajar por la inclusión y la convivencia en armonía de todo su alumnado. En este sentido, cabe destacar que la palabra inclusión no debe ser sólo eso, una palabra, sino que tiene que ser un hecho, una realidad y un objetivo claro para el centro. La tecnología se pone para ello manos a la obra.

Además, la actividad se ajusta perfectamente al alumnado al que va dirigida, puesto que transmite no sólo competencias y conocimientos de índole técnico y ajustados al currículo, sino que también les otorga valores como son el compromiso y la colaboración, el respeto por el medio ambiente, la ayuda y el servicio desinteresado, valores todos ellos esenciales en una sociedad como es la actual.

Finalmente es importante reflejar los conocimientos adquiridos y puestos en práctica por mí personalmente, como alumno del Máster de Profesorado y futuro docente, espero, del cuerpo de profesores de educación secundaria. Son actividades como ésta las que nos permiten conectar toda la teoría recibida, con la práctica real en el centro, logrando así la evolución esperada en nuestra formación como docentes.

5.1. Prospectiva y líneas futuras

Como se ha mencionado ya brevemente en diversas partes de este documento, la ambición de la intervención va más allá de esta primera puesta en práctica, y por tanto el número de materias o departamentos involucrados en dicha intervención también es ampliable conforme avance la implantación de la misma. A su vez, hay cabida a nuevas metodologías activas, no teniendo porqué obligatoriamente articular su participación a través del desarrollo de un ABP. De esta

forma se podrían incluir diferentes metodologías y cursos (3º y 4º de ESO, Bachillerato, Formación Profesional), participando así materias tan diversas como por ejemplo:

- Educación para la Ciudadanía: dado su carácter relacionado con los valores cívicos y de integración de todos los colectivos.
- Biología, donde se permita el estudio del cuerpo humano, sus músculos y patologías.
- TIC, con el objetivo de crear contenidos audiovisuales que permitan la difusión de la experiencia en las RRSS.
- Un idioma extranjero que pudiera ser el inglés y el francés, aprovechando así el carácter plurilingüe del instituto con una doble intencionalidad: reforzar el aprendizaje de estas materias y preparar contenido audiovisual online para publicitar el proyecto más allá de las fronteras de los países hispano hablantes.
- Materias o en este caso áreas del ciclo formativo de Electrónica, que podrían contribuir de manera extraordinaria a la mejora de los proyectos técnicos desarrollados por el alumnado de la materia de Tecnología.

6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS

- (1) Observatorio Urbano Ebropolis. *Distrito Actur Rey Fernando*. Recuperado de: <http://observatoriourbano.ebropolis.es/files/File/Observatorio/Distritos/1-ActurReyFernando.pdf>
- (2) Borja Andrino, Daniele Grasso, Kiko Llarenas, 13 de septiembre de 2019. *El mapa de la renta de los españoles, calle a calle*. El País. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2019/09/11/actualidad/1568217626_928704.html
- (3) Documentos de centro. *PEC Proyecto educativo de Centro*. IES Tiempos Modernos. Recuperado de: <https://www.iestiemposmodernos.com/descarga-de-documentos/>
- (4) Conama. *Tipos de proyectos en los que se conjugan en diferente intensidad los conceptos de aprendizaje y servicio* (Modificado de Folgueiras & Luna, 2012). Recuperado de: <http://www.conama2016.org/web/index.php>
- (5) Intef (2020). *Fases del proceso de Aprendizaje Basado en Proyectos*. Recuperado de: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/86501/mod_imscp/content/3/el_proceso_del_abp.html
- (6) Efisiopediatric. (2020). *La referencia en formación en fisioterapia terapéutica*. Recuperado de: <https://efisiopediatric.com/>
- (7) Neuropediatra. (2020). *Parálisis cerebral infantil (PCI)*. Recuperado de: <https://neuropediatra.org/>
- (8) EducaAragón. (2020). Normativa estatal y autonómica ESO y Bachillerato. Recuperado de: http://www.educaragon.org/HTML/carga_html.asp?id_submenu=60

BIBLIOGRAFÍA

SOBRE ENFOQUE CTSA EN TECNOLOGÍA

- Baigorri, J. (1997). *Enseñar y Aprender Tecnología en la Educación Secundaria*. Cuadernos de formación del profesorado, ICE. Universidad de Barcelona
- Ferreira, C., Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2006). *Imagen de la tecnología transmitida por los textos de educación tecnológica*. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 20, 23-46.
- López, J.A. y Sánchez, J. M. (2001). *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Membiela, P. (2002). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Solbes, J. y Vilches, A. (1992). *El modelo constructivista y las relaciones CTS*. Enseñanza de las Ciencias, 10 (2), 181-186.

SOBRE METODOLOGÍA APS

- Battle, R. (2013). *El Aprendizaje-Servicio en España*. Madrid: PPC.
- Batlle, R. (2016). *Aprendizaje-servicio*. Publicación on line, <http://roserbatlle.net/>
- Blázquez, A. y Martínez, V., (2010). *La residencia universitaria Flora Tristán: un ejemplo de formación humana y de compromiso con la sociedad*. Revista de educación, 358. Mayo-agosto 2012.
- Folgueiras, P., Luna, E. y Puig, G. (2013). *Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios*. Revista de Educación, 2013, vol. 362, p. 159-185
- Pardo, A. y Rodríguez, C. (2016). *Aprendizaje Servicio (ApS): una estrategia educativa para la formación de profesionales del medioambiente socialmente responsables*. CONAMA, Congreso Nacional del Medio Ambiente 2016.

- Puig, J. M. (2009). *Aprendizaje servicio (ApS): educación y compromiso cívico*. Barcelona: Grao.
- Tapia, M. N. (2001). *La solidaridad como pedagogía: El “aprendizaje-servicio” en la escuela*. Buenos Aires: Ciudad Nueva

SOBRE METODOLOGÍA ABP

- Ciro, C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. *El método de proyectos como técnica didáctica*. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- Falcó, J. M. (2019). *Material docente sobre ABP*. Máster de Profesorado Universidad de Zaragoza.
- Hernández, F. y Ventura, M. (1992). *La organización del curriculum por proyectos de trabajo*. Barcelona: Grao.
- Knoll, M. (1997). *The project method: Its vocational education origin and internacional development*. Journal of Industrial Teacher Education, 59-80.
- Pozuelos, F. J. y Rodríguez, F. P. (2008). *Trabajando por proyectos en el aula. Aportaciones de una investigación colaborativa*. Revista de Investigación en la Escuela, 66, 5-27.
- Vergara, J. (2016): *Aprendo porque quiero. El aprendizaje basado en proyectos (ABP), paso a paso*. Madrid, BIE-S.M.

7. ANEXOS

ANEXO I. Recursos e instrumentos de medición

Se ha mencionado que para poder valorar el desarrollo de los objetivos fijados en la intervención ApS, dicho objetivos serán analizados mediante ciertos instrumentos de medición que testearán si los resultados son los esperados. En el apartado en cuestión se han mencionado dichos instrumentos, pero conviene reflejarlos aquí completamente.

Para el OBJ Gral Ori.1. referente a la “Visibilidad del alumnado”, se ha fijado como resultado esperado cuantitativo el R1, que supone un aumento del 25% de respuestas positivas en la encuesta conocimiento del alumnado motórico

Esta encuesta será realizada a docentes y alumnado de todo el centro:

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Conoces al equipo de fisioterapia del centro?	Sí: No:
¿Podrías decirme sus nombres?	Sí: No: (Nombres=)
¿Sabes cuál es exactamente su labor?	Sí: No: (Labor=)
¿Conoces al alumnado motórico del centro?	Sí: No:
¿Podrías decirme sus nombres?	Sí: No: (Nombres=)
¿Sabías que el centro es referencia en ellos?	Sí: No:

Para el OBJ Gral Ori.2. referente a la “Inclusión del alumnado”, se ha fijado como resultado esperado cuantitativo el R3, que supone un aumento del 25% de respuestas positivas en la encuesta participación e integración en grupo

Esta encuesta será realizada al alumnado con patologías de carácter motórico:

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Participas en actividades del centro?	Sí: No: (Motivos=)
¿En las actividades hay todo tipo de alumnos?	Sí: No:
¿Te relacionas con todo el alumnado?	Sí: No: (Motivos=)
¿Tienes buenos amigos en el centro?	Sí: No:
¿Te sientes reconocido/valorado en el centro?	Sí: No: (Motivos=)
¿Te sientes incluido como parte del centro?	Sí: No:

Para el OBJ Gral Ori.3. referente a los “Medios terapéuticos y didácticos”, se ha fijado como resultado esperado cuantitativo el R5, que supone un incremento o renovación del inventario de medios en al menos 5 equipos al año

Este inventario será realizado mediante la siguiente lista de control:

MEDIO (TIPO O DESCRIPCIÓN)	ESTADO (de 1 a 5)	USO (de 1 a 5)
<i>Ej: Gomas elásticas estiramiento</i>	<i>5 Muy bien, 1 Muy mal</i>	<i>5 Uso diario, 1 No se usa ya</i>
<p><i>Nota: se considera un medio adecuado al que tenga una nota de Estado mayor o igual a 3, siendo su frecuencia de Uso también mayor o igual a 3. Se hará un sumatorio de dichos medios y esta será la cifra objetivo a controlar y mejorar anualmente</i></p>		

Finalmente para el OBJ Gral Ori.4. referente al “Enfoque CTSA de los Proyectos mediante ABP”, se ha fijado como resultado esperado cuantitativo el R7, que supone una mejora de las calificaciones de los proyectos de tecnología en al menos 0,5 puntos. En este caso el instrumento de medición son las propias calificaciones que el docente haga a su alumnado con respecto al proyecto de tecnología, lo cual ya ha sido desarrollado y se ampliará en detalle en posteriores anexos.

ANEXO II. Rúbricas e instrumentos de evaluación

Rúbrica de evaluación de la presentación del producto:

Criterios	1	2	3	4	5
Conocimiento y preparación del tema	Demuestra falta de conocimiento del tema. La información que da es irrelevante	Demuestra poco conocimiento del tema y escasa información relevante.	Demuestra confianza al expresar sus conocimientos pero falla en algunos momentos al tratar de ofrecer la información más clara.	Demuestra confianza al expresar sus conocimientos, presentado información clara con el tema desarrollado.	Demuestra solvencia y confianza al expresar sus conocimientos, presentado información clara y pertinente con el tema desarrollado.
Expresión desde un punto de vista personal	Expresa ideas impertinentes respecto al tema de la exposición	Ofrece ideas personales sobre el tema sin establecer ninguna relación entre ellas o la información ofrecida.	Argumenta sus ideas a partir de conocimientos válidos sobre el tema elegido, aunque no logra sostener una idea central.	Argumenta sus ideas a partir de conocimientos válidos sobre el tema elegido haciendo énfasis en alguna idea central.	Argumenta sus ideas a partir de conocimientos válidos sobre el tema elegido haciendo énfasis en las ideas centrales.
Estructura y orden	Ofrece una exposición desorganizada, confusa y sin usar el tiempo de forma adecuada.	Ofrece una exposición desorganizada, poco clara y sin respetar el tiempo establecido.	Ofrece una exposición de una manera adecuada, aunque sin terminar en el tiempo establecido y dejando ideas sueltas.	Ofrece una exposición altamente organizada usa el tiempo establecido, lo que facilita la captación de su discurso en la mayoría de los momentos de la intervención	Ofrece una exposición altamente organizada respetando los tiempos establecidos, facilitando la captación de su discurso desde el inicio hasta el final de su intervención

Uso formal del lenguaje	Expresa ideas incoherentes sin establecer un mínimo contacto con el público.	Expresa sus ideas de manera poco comunicativa, así como un registro informal y un tono de voz inadecuado.	Establece cierto contacto con el público mediante la intención de mantener un registro adecuado y buen tono de voz.	Establece un permanente contacto con el público a través de la preeminencia de un registro adecuado un buen tono de voz y el contacto visual.	Establece un permanente contacto con el público a través del dominio de un registro lingüístico adecuado, un buen tono de voz y un código gestual.
-------------------------	--	---	---	---	--

Rúbrica para la coevaluación de los trabajos en grupo:

Criterios	1	2	3	4
Contribución / Participación	Nunca ofrece ideas para realizar el trabajo, ni propone sugerencias para su mejora. En ocasiones dificulta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo.	Algunas veces ofrece ideas para realizar el trabajo, pero nunca propone sugerencias para su mejora. Acepta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo	Ofrece ideas para realizar el trabajo, aunque pocas veces propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.	Siempre ofrece ideas para realizar el trabajo y propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.
Actitud	Muy pocas veces escucha y comparte las ideas de sus compañeros. No ayuda a mantener la unión en el grupo	A veces escucha las ideas de sus compañeros y acepta integrarlas. No le preocupa la unión en el grupo.	Suele escuchar y compartir las ideas de sus compañeros, pero no ofrece cómo integrarlas. Colabora en mantener la unión en el grupo.	Siempre escucha y comparte las ideas de sus compañeros e intenta integrarlas. Busca cómo mantener la unión en el grupo.

Responsabilidad	Nunca entrega su trabajo a tiempo y el grupo debe modificar sus fechas o plazos.	Muchas veces se retrasa en la entrega de su trabajo, y el grupo tiene que modificar a veces sus fechas o plazos.	En ocasiones se retrasa en la entrega de su trabajo, aunque el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos.	Siempre entrega su trabajo a tiempo y el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos.
Resolución de conflictos	En situaciones de desacuerdo o conflicto, no escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas y le cuesta aceptar el consenso o la solución	En situaciones de desacuerdo o conflicto, pocas veces escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas para el consenso, pero las acepta	En situaciones de desacuerdo o conflicto, casi siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. A veces propone alternativas para el consenso o solución	En situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. Siempre propone alternativas para el consenso o la solución.

ANEXO III. Cuestionario de evaluación de la actividad para el alumnado

Se valorará de 1 a 4 siendo este la mejor puntuación.

Valoración de las siguientes cuestiones	1	2	3	4
Satisfacción con la nueva dinámica de la actividad (metodología ABP)				
Adecuación de la dificultad a los conocimientos previos				
Valoras la existencia de hitos de forma positiva o negativa				
El tiempo es suficiente para completar las tareas.				
Si tienes alguna aportación o crítica a cualquier cuestión sobre el desarrollo de la actividad puedes contarla para tenerla en consideración				